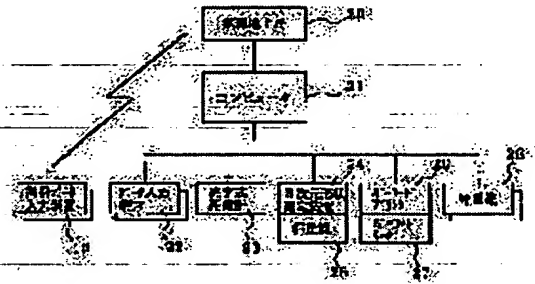


(51)Int.Cl. G06F 17/60

(54) FACILITY MOVEMENT MANAGEMENT METHOD FOR INDUSTRIAL FACILITY

SOLUTION: When a part that is scheduled to be disassembled is taken apart, the procedure (order) is stored as an attribute of the management number in a storage device of a computer 21. In assembling each part, a bar code reader 27 reads a bar code of a bar code label that is attached to a package box and contained parts are grasped. The storage device of the computer 21 stores disassembly procedure of each part, an order (assembly procedure) that reverses the procedure is sought and parts are assembled based on the assembly procedure. Because the storage device of the computer 21 stores the coordinate of a part at that time as three-dimensional absolute coordinates, a positional coordinates of a relative coordinate system are calculated from data of the origin position of the relative coordinate system at the time of assembly, and parts are assembled, while positioning the parts.



[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-175600

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 6 F 17/60

識別記号

F I

G 0 6 F 15/21

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-343121

(22) 出願日 平成9年(1997)12月12日

(71) 出願人 000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号

(72) 発明者 神宮寺 俊夫

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

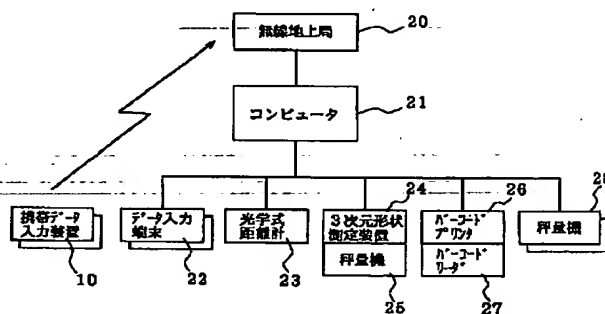
(74) 代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

(54) 【発明の名称】 産業設備の移設管理方法

(57) 【要約】

【課題】 できる限り人為的ミスを排除し、間違いやデータロストが少なく、かつ人的労力を極力少なくするようにした産業設備の移設管理方法を提供する。

【解決手段】 産業設備の移設対象となる各部品の3次元位置座標を計測し、各部品を特定するための管理番号とともにその3次元位置座標を記録する工程と、各部品を分解して梱包箱に収納する際に、梱包箱を特定するための管理番号とともにそれに収納される部品の管理番号を記録する工程と、梱包箱を目的地に輸送して梱包箱から各部品を取り出して組立てる際に、梱包箱の管理番号とともに記録されている部品の管理番号によって各部品を管理し、そして、各部品の3次元位置座標に基づいて部品の位置決めを指示する工程とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 産業設備の移設対象となる各部品の 3 次元位置座標を計測し、各部品を特定するための管理番号とともにその 3 次元位置座標を記録する工程と、前記各部品を分解して梱包箱に収納する際に、前記梱包箱を特定するための管理番号とともにそれに収納される部品の管理番号を記録する工程と、前記梱包箱を目的地に輸送して前記梱包箱から各部品を取り出して組立てる際に、前記梱包箱の管理番号とともに記録されている部品の管理番号によって各部品を管理し、そして、各部品の 3 次元位置座標に基づいて部品の位置決めを指示する工程とを有することを特徴とする産業設備の移設管理方法。

【請求項 2】 産業設備の移設対象となる各部品の 3 次元位置座標を計測し、各部品を特定するための管理番号とともにその 3 次元位置座標を記録する工程と、前記管理番号のバーコードラベルを前記部品の所定位置に貼付する工程と、前記各部品を分解して梱包箱に収納する際に、収納される部品のバーコードラベルを読み取って、前記梱包箱を特定するための管理番号とともに記録する工程と、前記梱包箱を特定するための管理番号のバーコードラベルを前記梱包箱に貼付する工程と、前記梱包箱を目的地に輸送して前記梱包箱から各部品を取り出して組立てる際に、前記梱包箱のバーコードラベルを読み取って収納されている各部品を管理し、そして、各部品の 3 次元位置座標に基づいて部品の位置決めを指示する工程とを有することを特徴とする産業設備の移設管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はプラント等の産業設備の移設管理方法に関し、特にその解体及び再建設に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に産業設備は、その用途を問わず、多くの配管、各種機器、制御装置等から構成されている。そのような産業設備を解体して移設する場合には、解体部品の管理や再組み立てに関して高度の管理技術が必要になる。従来、新規に産業設備を建設する場合には事前に部品登録をしておき、現地建設時の管理資料とする手法はあったが、一旦建設された産業設備を解体する場合には、既存部品の配置の認識をしたり、自動的に梱包情報を得ることの出来るシステムはなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来は、産業設備を解体する場合には上述のように合理的なシステムが無いため、その作業は困難を極めていた。また、その解体に際して過去に行ったのと類似の作業をしようとしても、対象設備が巨大になると人的に扱うデータ量が膨大とな

り、現実的には不可能である。

【0004】 本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、できる限り人為的ミスを排除し、間違いやデータロストが少なく、かつ人的労力を極力少なくするようにした産業設備の移設管理方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の一つの態様に係る産業設備の移設管理方法は、産業設備の移設対象となる各部品の 3 次元位置座標を計測し、各部品を特定するための管理番号とともにその 3 次元位置座標を記録する工程と、各部品を分解して梱包箱に収納する際に、梱包箱を特定するための管理番号とともにそれに収納される部品の管理番号を記録する工程と、梱包箱を目的地に輸送して梱包箱から各部品を取り出して組立てる際に、前記梱包箱の管理番号とともに記録されている部品の管理番号によって各部品を管理し、そして、各部品の 3 次元位置座標に基づいて部品の位置決めを指示する工程とを有するものである。

【0006】 本発明の他の態様に係る産業設備の移設管理方法は、産業設備の移設対象となる各部品の 3 次元位置座標を計測し、各部品を特定するための管理番号とともにその 3 次元位置座標を記録する工程と、その管理番号のバーコードラベルを部品の所定位置に貼付する工程と、各部品を分解して梱包箱に収納する際に、収納される部品のバーコードラベルを読み取って、前記梱包箱を特定するための管理番号とともに記録する工程と、梱包箱を特定するための管理番号のバーコードラベルを前記梱包箱に貼付する工程と、梱包箱を目的地に輸送して梱包箱から各部品を取り出して組立てる際に、梱包箱のバーコードラベルを読み取って収納されている各部品を管理し、そして、各部品の 3 次元位置座標に基づいて部品の位置決めを指示する工程とを有する。

【0007】

【発明の実施の形態】 実施形態 1、図 1 は本発明の一実施形態に係る産業設備の移設管理方法が適用された装置の構成を示すブロック図である。同図において、10 は携帯データ入力装置であり、これは入力データを無線にて送信する機能を備えており、作業者が携帯して計測データを入力する。20 は地上無線局であり、携帯データ入力装置 10 からの送信データを受信する。21 はコンピュータであり、これには、地上無線局 20、データ入力端末 22、光学式距離計 23、3 次元形状測定装置 24、秤量機（梱包箱の計測用）25、バーコードプリンタ 26、バーコードリーダ 27 及び秤量機（各部品の計測用）28 が接続されており、それぞれからのデータを取り込んで記憶するとともに、所定の演算処理を行う。

【0008】 図 2 は図 1 の装置の処理過程を示したフローチャートであり、このフローチャートに従ってその動作説明をする。

【0009】(1) 解体出荷手順

(1-1) 絶対座標軸の決定 (S1)

移設対象の産業設備の全ての原点となる点を決定する。これは、設備全体が見渡し易い場所であれば、使用者が任意に決定する事が出来る。但し、これは組み立て時の基準点となる為、建設敷地に対する位置関係(絶対原点)は把握しておく必要がある。そして、上記の原点を基準に例えば地軸の西をX軸、南をY軸とし、この両軸に垂直な軸をZ軸とする。

【0010】(1-2) 相対座標軸の決定 (S2)

移設対象の産業設備の中に作業性の良い複数の任意の場所を決定し、図3に示されるように、箱尺又はレベルポール30を立てる。絶対座標軸の原点より光学式距離計23を使用し、箱尺又はレベルポール30迄の座標を測定する。なお、図3において、L1、 $\theta 1$ より、L2が決定され、 $\theta 2$ より図の「0.1」の位置を決定することが出来る。このようにして、複数の相対座標系を設定し、携帯データ入力装置10を使用して地上無線局20に送信して、コンピュータ21にて記憶させる。

【0011】なお、光学式距離計23は、被測定物との距離、所定基準軸に対する水平面内の位相角及び鉛直面内の仰角(俯角)を測定するものであり、その測定結果はコンピュータ21に送信される。この光学式距離計23は図示の例においてはコンピュータ21に接続されている例について示しているが、光学式距離計23をコンピュータ21から離れた位置において使用する場合には、光学式距離計23にデータを無線にて送信させる機能を持たせたり、或いは、光学式距離計23と携帯データ入力装置10とを連結し(有線又は無線にて)、光学式距離計23のデータを携帯データ入力装置10を介してコンピュータ21に送信するようにしてもよい。このことは後述する3次元形状測定装置24においても同様である。

【0012】(1-3) 機器又は部品位置の決定 (S3)

図4に示されるように、解体単位別の被測定部品、機器を直視する事の出来る相対座標系を1点選択して、その原点に光学式距離計23を設置し、光学式距離計23にて被測定物の任意の一点Kを測定する。測定したL3、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ よりK点の3次元相対座標を得る事が出来る。これらのデータは携帯データ入力装置10を使用して上記の場合と同様にしてコンピュータ21にて記憶させる。コンピュータ21では、被測定物に固有の管理番号をつけて、転送されたデータを処理して3次元絶対座標として記憶し、バーコードプリンタ26からその管理番号に相当するバーコードが印刷されたバーコードラベルを出力させる。そして、そのバーコードラベルを上記のK点に貼付する。バーコードラベルは例えば地軸の北を上として貼付する。

【0013】上記手順を全ての解体予定部品別に繰り返

す。そして、その解体予定部品を分解する際にはその手順(順番)をその管理番号の属性として上記の場合と同様にしてコンピュータ21の記憶装置に記憶させる。従って、分解された各部品には、そのK点にバーコードラベルが貼付され、コンピュータ21の記憶装置には、各部品に対応する管理番号とその部品の3次元位置座標及び分解手順(順番)とが記憶されることとなる。

【0014】上記の図3及び図4における絶対座標、相対座標及び被測定物(部品101、102、103の集合物)の関係、それぞれ図5のように表される。また、図4については図6のようにも表される。

【0015】次に、解体された各部品は秤量器28にて秤量される。その際には、まず部品のバーコードをバーコードリーダ27により読み取り、秤量器28の秤量値は自動的にコンピュータ21に送られて、その記憶装置に管理番号単位に記憶される。

【0016】(1-4) 梱包 (S4)

図7に示されるように、秤量器25の上に梱包箱31を乗せ、事前に梱包箱31の重量を測定する。このデータはコンピュータ21に送られて、梱包箱固有の管理番号とともに記憶される。秤量が終了した各部品はこの梱包箱に入れられるが、その際部品についているバーコードラベルのバーコードをバーコードリーダ27で読ませる。秤量器25上で全重量が測定されるとともに、3次元形状測定器24で梱包箱31の寸法が測定され、コンピュータ21に送られて、その記憶装置に、梱包箱固有の管理番号の属性として記憶される。梱包が終了した時点で、コンピュータ21に対して梱包箱31に貼付する為のバーコードを要求する。コンピュータ21は梱包された部品の総重量を先に各部品について測定した重量に基づいて求め、そして、その算出された部品の総重量と、実際の総重量とを比較し、合理性をチェックした後(例えばコンピュータにおいて把握している重量と実際の重量とを対比することで、記憶装置に記憶されているデータの信頼性をチェックする。)に許容範囲内ならば、梱包箱用のバーコードラベルをバーコードプリンタ26から出力させる。このバーコードラベルは梱包箱31の見やすい場所に貼付され、以降の管理に使用される。

【0017】(1-5) 船積み等出荷 (S5)

輸送機関に運搬される直前に、輸送機関の管理番号は携帯データ入力装置10から入力され、輸送される梱包箱のバーコードはバーコードリーダ27にてコンピュータ21に転送され、コンピュータ21上にどの箱がどの輸送機関に搭載されたかを示す管理テーブルが作成される。

【0018】(2) 入荷組み立て手順

(2-1) 絶対座標軸の決定 (S6)

解体時の絶対原点情報(建設敷地との関係)から組み立て時の絶対原点を決定する。

(2-2) 相対座標系の決定 (S7)

解体時と同様にして相対座標系を設定する。

(2-3) 各部品の組立 (S8)

梱包箱を開いて部品を取り出す。その際には、梱包箱に貼付されているバーコードラベルのバーコードをバーコードリーダ27により読み取って内蔵されている部品を把握する。コンピュータ21の記憶装置には、各部品についての分解手順が記憶されており、その手順を逆にした順番(組立手順)を求めて(例えば最後に分解された部品は、最初の組立部品となる)、その組立手順に基づいて部品を組み立てていく。そのときの部品の座標はコンピュータ21の記憶装置に3次元絶対座標として記憶されているから、組立て時の上記の相対座標系の原点位置のデータから上記相対座標系の位置座標を演算し、これに基づいて位置決めしながら組み立てていく。

【0.0.1.9】以上のように本実施形態においては、解体部品の位置、方向、重量及び他部品との関連が一元管理され、かつバーコードの利用により人為的ミスの排除と作業の一部の自動化が可能になる。また、図1の装置の使用により作業の対象設備に関する深い知識が無くとも一連の作業が可能となる。

【0.0.2.0】実施形態2 上述の実施形態は次のように変形することができる。

(1) 光学式距離計23を、相対座標系の原点位置と被測定物が直視できる所に設定しても良い。このとき、光学式距離計23にてその原点位置を測定しておいて、被測定物の位置を測定すると、被測定物のその相対座標における相対位置を演算することができる。また、3次元形状測定装置24は、光学式距離計23を用いて被測定物(梱包箱)の特徴的な部位を測定することで代用しても良い。

(2) 被測定物を測定するとき、被測定物の特徴的な部位を複数選択してこれらの相対位置を測定しておくと、組立時に、姿勢など、方向、傾き等の誤りが防止で、作業が迅速・正確になる。

(3) 重量測定・梱包箱の寸法測定の一又は両方を省略しても良い。これらのデータは主に船積み等の運搬業務のために用いるものであり、少なくとも、部品の再組立て作業のためには必須でない。

(4) 梱包・船積み工程を、仮置き工程に読み替えても

良い。同一又は近設箇所に再組立するときなど、部品を一旦仮置きするだけの場合には、仮置き場所の番号を梱包箱の管理番号と見なせば良い。

【0021】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、産業設備の移設対象となる各部品の3次元位置座標を計測し、各部品を特定するための管理番号とともにその3次元位置座標を記録し、各部品を分解して梱包箱に収納する際に、梱包箱を特定するための管理番号とともにそれに収納される部品の管理番号を記録し、梱包箱を目的地に輸送して梱包箱から各部品を取り出して組立て、その際に梱包箱の管理番号とともに記録されている部品の管理番号によって各部品を管理し、そして、各部品の管理番号とともに記録されている3次元位置座標に基づいて部品の位置決め指示を行うようにしたことから、人為的なミスを排除され、間違いやデータロストが少なく、かつ人的労力が少なくなっている。

【0.0.2.2】また、本発明によれば、各部品及び梱包箱にそれぞれその管理番号に相当するバーコードラベルを貼付してそれらの物を把握して、記録装置に記憶されているデータとのリンクを取るようにしたので、実際の部品と記録されている部品のデータとの齟齬が避けられて、この点からも、人為的なミスを排除され、間違いやデータロストが少なく、かつ人的労力が少なくなっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る産業設備の移設管理方法が適用された装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の装置の処理過程を示したフローチャートである。

【図3】絶対座標軸の原点から箱尺又はレベルボール迄の距離を測定してその相対座標を求める際の説明図である。

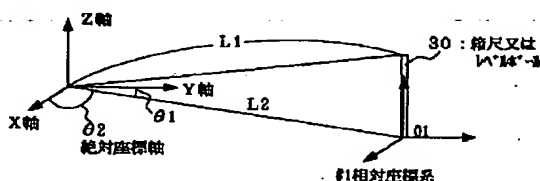
【図4】各部品の相対座標を求める際の説明図である。

【図5】図3及び図4の絶対座標、相対座標及び被測定物の関係を示す説明図である。

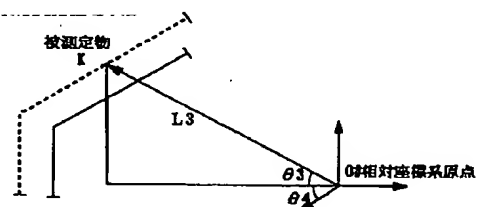
【図6】図4の絶対座標、相対座標及び被測定物の関係を示す説明図である。

【図7】梱包箱の重量及び形状の測定方法の説明図であ

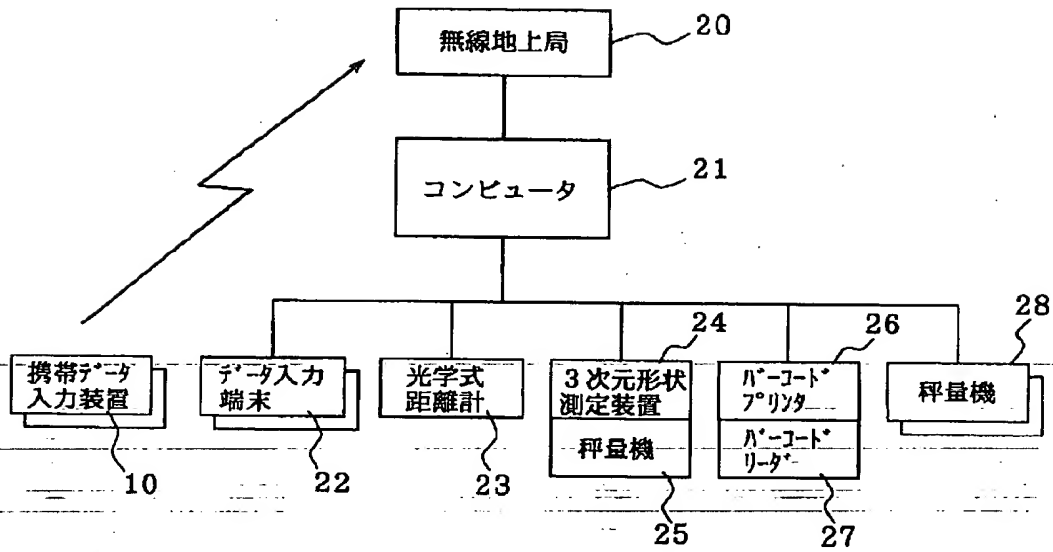
【図3】



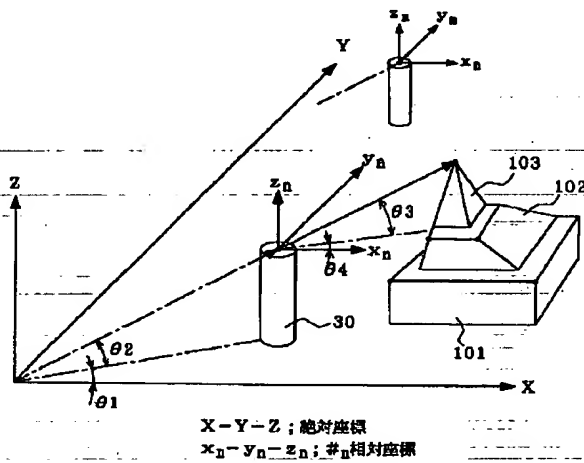
【図4】



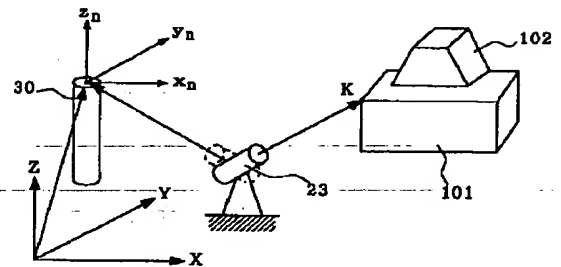
【図1】



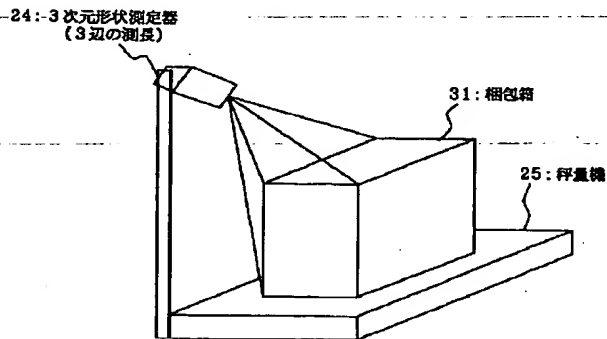
【図5】



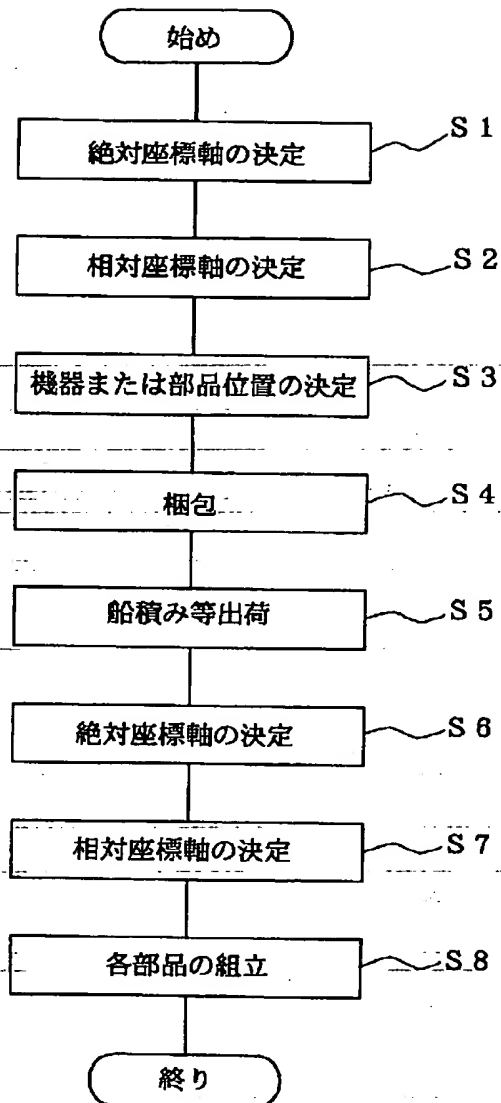
【図6】



【図7】



【図 2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.